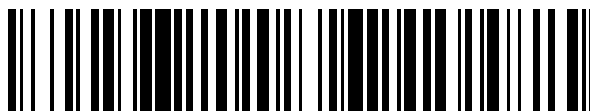


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 683**

51 Int. Cl.:

G02F 1/153

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2005** **E 05791943 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014** **EP 1776612**

54 Título: **Sistema electroquímico que comprende al menos una zona de marginación parcial**

30 Prioridad:

04.08.2004 FR 0451786

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.12.2014

73 Titular/es:

SAGE ELECTROCHROMICS, INC. (100.0%)
One Sage Way
Faribault, MN 55021, US

72 Inventor/es:

VALENTIN, EMMANUEL y
DUBRENAT, SAMUEL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 683 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema electroquímico que comprende al menos una zona de marginación parcial

La presente invención se refiere al campo de los dispositivos electroquímicos que comprenden al menos una capa electroquímicamente activa capaz de insertar reversible y simultáneamente iones y electrones, en particular dispositivos electrocrómicos. Estos dispositivos electroquímicos se usan en particular para acristalamientos cuya transmisión luminosa y/o energética o la reflexión luminosa y/o energética se pueden modular por medio de una corriente eléctrica.

Si se toma el ejemplo específico de los sistemas electrocrómicos, se recuerda que estos últimos, como es sabido, comprenden al menos una capa de un material capaz de insertar de forma reversible y simultánea cationes y electrones y cuyos estados de oxidación que corresponden a los estados insertado y no insertado presentan una coloración distinta, siendo uno de los estados generalmente transparente.

Muchos sistemas electrocrómicos se construyen según el siguiente modelo denominado "de cinco capas": TC1 / EC1 / EL / EC2 / TC2. TC1 y TC2 son materiales conductores electrónicos, EC1 y EC2 son materiales electrocrómicos capaces de insertar de forma reversible y simultánea cationes y electrones y EL es un material electrolítico que es a la vez un aislante electrónico y un conductor iónico. Los conductores electrónicos se conectan a una fuente de alimentación externa y la aplicación de una diferencia de potencial adecuada entre los dos conductores electrónicos controla el cambio de coloración del sistema. Bajo el efecto de la diferencia de potencial, los iones no se insertan en un material electrocrómico y se insertan en el otro material electrocrómico a través del material electrolítico. Los electrones se extraen de un material electrocrómico para entrar en el otro material electrocrómico a través de los conductores electrónicos y el circuito de alimentación externa para compensar las cargas y asegurar la neutralidad eléctrica de los materiales. El sistema electrocrómico se deposita generalmente sobre un soporte transparente o no, de naturaleza orgánica o inorgánica, que entonces toma el nombre del sustrato. En determinados casos, se pueden usar dos sustratos, o cada uno tiene una parte del sistema electrocrómico y todo el sistema se obtiene mediante el montaje de los dos sustratos, o un sustrato tiene todo el sistema electrocrómico y el otro está destinado a proteger el sistema.

Cuando el sistema electrocrómico está destinado a trabajar en la transmisión, los materiales electroconductores generalmente son óxidos transparentes, cuya conducción electrónica se amplificó por dopaje, tales como $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$, $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sb}$, $\text{ZnO}:\text{Al}$ o $\text{SnO}_2:\text{F}$. El óxido de indio dopado con estaño ($\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ o ITO) se usa con frecuencia por sus propiedades de conductividad electrónica elevada y su baja absorción de la luz. Cuando el sistema está destinado a trabajar en reflexión, uno de los materiales conductores de la electricidad puede ser de naturaleza metálica.

Uno de los materiales electrocrómicos más usado y más estudiado es el óxido de tungsteno, que cambia de un color azul a un color transparente de acuerdo con su estado de inserción. Este es un material electrocrómico con una coloración catódica, es decir, su estado coloreado corresponde al estado insertado (o reducido) y su estado decolorado corresponde al estado sin insertar (u oxidado). Durante la construcción de un sistema electrocrómico con 5 capas es habitual asociarle un material electrocrómico con coloración anódica tal como óxido de níquel u óxido de iridio cuyo mecanismo de coloración es complementario. De ello se desprende una exaltación del contraste de la luz del sistema. Del mismo modo se ha propuesto el uso de un material ópticamente neutro en los estados de oxidación relevantes, tales como óxido de cerio. Todos los materiales mencionados anteriormente son de naturaleza inorgánica, pero también es posible asociar materiales orgánicos tales como polímeros electrónicos conductores (polianilina, ...) o el azul de Prusia a materiales electrocrómicos inorgánicos, o incluso no usar más que materiales electrocrómicos orgánicos. Los cationes son generalmente iones monovalentes pequeños tales como H^+ , Li^+ , pero también es posible usar iones Ag^+ o K^+ .

Los materiales electrolíticos tienen como función de permitir el paso reversible de iones de un material electrocrómico al otro, a la vez que impiden el paso de electrones. Por lo general se esperan electrolitos que posean una conductividad iónica elevada y que se comporten de forma pasiva durante el paso de los iones. Su naturaleza está adaptada al tipo de iones usados para la conmutación electrocrómica. Los electrolitos se pueden presentar en forma de un polímero o un gel, por ejemplo un polímero conductor de protones o un polímero conductor de iones litio. El electrolito también puede ser una capa inorgánica, en particular basada en óxido de tántalo.

La elección de los materiales está guiada por sus propiedades ópticas y también por consideraciones de coste, disponibilidad, facilidad de aplicación y sostenibilidad del sistema. Aquí se usan los términos "sostenible" y "sostenibilidad" en el sentido de conservación de las propiedades luminosas de los sistemas a lo largo de su uso.

Cuando todos los elementos que componen el sistema electrocrómico son de naturaleza inorgánica, se habla de sistemas 'totalmente sólidos', tales como los que se describen en la patente EP-0 867 752. Cuando determinados materiales son de naturaleza inorgánica y determinados materiales son de naturaleza orgánica, se habla de sistemas mixtos, tales como los que describen en las patentes europeas EP-0 253 713 y EP-0 670 346 en las que el electrolito es un polímero conductor de protones, o los que se describen en las patentes EP-0 382 623, EP-0 518 754 o EP-0 532 408 en las que el electrolito es un polímero conductor de iones litio.

Es posible insertar un material adicional entre el electrolito y al menos uno de los materiales electrocrómicos, y ésto con el fin de modificar la naturaleza de la superficie de contacto y/o mejorar la sostenibilidad del sistema. El material añadido puede no cumplir todas las condiciones que normalmente se esperan de un electrolito (por ejemplo, tener una resistencia eléctrica inferior o ser un material electrocrómico), garantizando que la presencia del electrolito inicial en la multicapa o en el multimaterial creado de este modo favorezca el paso de iones, a la vez que impide el paso de electrones. Un ejemplo tal se muestra en la patente EP-0 867 752 que se refiere a un sistema electrocrómico totalmente sólido en el que se ha insertado una capa de óxido de tungsteno entre el óxido de iridio (el material electrocrómico) y óxido de tántalo (el electrolito). El mismo enfoque se puede usar en el caso del sistema mixto que se describe en el artículo de K.S. Ahn *et al.*, Appl. Phys. Lett. 81 (2002), 3930. Los materiales electrocrómicos son hidróxido de níquel y óxido de tungsteno y el electrolito es un polímero sólido conductor de protones. Se insertó una capa adicional de óxido de tántalo entre cada material electrocrómico y el polímero electrolítico ya que el contacto directo produjón una degradación de los materiales electrocrómicos.

Por extensión, la multicapa o el multimaterial creado de este modo toma el nombre de electrolito, ya que no participa en el mecanismo de inserción y de no inserción iónica.

La descripción de tales sistemas se encontrará, por ejemplo, en las patentes europeas EP-0 338 876 , EP-0 408 427, EP-0 575 207 y EP-0 628 849. En la actualidad, estos sistemas se pueden clasificar en dos categorías, de acuerdo con el tipo de electrolito que usan:

- o el electrolito se presenta en forma de un polímero o un gel, por ejemplo un polímero conductor de protones tal como los que se describen en las patentes europeas EP-0 253 713 y EP-0 670 346, o un polímero conductor de iones litio tales como los que se describen en las patentes EP-0 382 623, EP-0 518 754 o EP-0 532 408;
- o el electrolito es una capa mineral, en particular a base de óxido de tántalo y/u óxido de tungsteno, conductor iónico pero aislante electrónico, entonces se habla de sistemas electrocrómicos « totalmente sólidos ».

La presente invención se centra más específicamente en las mejoras proporcionadas a los sistemas electroquímicos que pertenecen a la categoría de los sistemas totalmente sólidos, y además también se dirige a los sistemas mixtos o a los sistemas en los que todos los componentes son de naturaleza orgánica.

Cualquiera que sea la configuración elegida, una limitación de este tipo de sistema electroquímico consiste en proporcionarle un « efecto de memoria » suficiente dependiendo de la aplicación prevista. Este término se refiere a la capacidad del sistema para permanecer en un estado dado una vez que la fuente de alimentación eléctrica se interrumpe. En el caso de un acristalamiento electrocrómico, este estado es generalmente su estado coloreado. En ausencia de fuente de alimentación eléctrica, tiende a volver a su estado decolorado. Por supuesto, el objetivo es que este efecto de memoria pueda durar el mayor tiempo posible, para que el usuario, a través del sesgo de la fuente de alimentación eléctrica del sistema pueda controlar eficazmente su estado de forma satisfactoria. De hecho, por ejemplo, se busca que el acristalamiento electrocrómico pueda permanecer en el estado coloreado, sin tensión, durante varias horas, de 10 a 20 horas.

De hecho, este objetivo es difícil de conseguir, ya que el sistema debe enfrentarse a una corriente de fuga de una capa conductora de la electricidad a la otra, en particular en la periferia del sistema, que tiende a volver a su estado de equilibrio , es decir, en su estado decolorado.

Una primera solución ha consistido en aceptar la existencia de estas corrientes de fuga, y en volver a alimentar la electricidad del sistema cuando está en su estado coloreado, de acuerdo con una frecuencia dada, para compensarlos.

Una segunda solución ha sido ocultar una de las dos capas conductoras de la electricidad, es decir, depositar las capas de modo que se compensen en sus periferias, y de este modo eliminar/reducir la corriente de fuga de una capa a la otra en sus respectivas periferias. La solución es eficaz, pero complica el procedimiento de fabricación del sistema: en particular, consiste en depositar al menos una de las dos capas conductoras de la electricidad usando una máscara sobre el sustrato vehículo.

Una tercera solución que se describe en las solicitudes de patente FR-2 811 778 y FR 2 821 937 usa un tallado mecánico y/o láser de capas para definir, en el seno de la multicapa, diversas zonas aislantes y conductoras de la electricidad.

A partir de la patente de Estados Unidos N° 5 657 150 se conoce un sistema electrocrómico para lente que presenta la estructura clásica siguiente: (electrodo 1/capa electrocrómica 1/electrolito/capa electrocrómica 2/electrodo 2) para el que se prevén cortes con láser en el seno de de la multicapa para reducir las corrientes de fuga entre el electrodo 1 y el electrodo 2, siendo la capa electrocrómica 1 a base de WOx, que es un material eléctricamente aislante. El documento de patente US 2004/0053125 introduce un acristalamiento electrocrómico que usa zonas de marginación.

Aunque estas técnicas ya aportan una solución en términos de mejora del efecto de memoria, aún no es suficiente para responder de manera positiva a las demandas de los fabricantes de automóviles expresadas en sus especificaciones. Todavía existen cortocircuitos al nivel de los recortes y del conjunto de la conectividad de los

acristalamientos.

Por consiguiente, el objetivo de la invención es superar estos inconvenientes proponiendo en particular un nuevo procedimiento para el tratamiento de los dispositivos electroquímicos que se han descrito anteriormente con el fin de mejorar sus rendimientos, especialmente con el fin de reducir/eliminar los riesgos de cortocircuitos, denominados corrientes de fuga y, de hecho, aumentar su « efecto de memoria », favoreciendo esta simplicidad en su implementación.

En primer lugar, la invención tiene como objetivo un procedimiento de tratamiento de un dispositivo electroquímico que tiene al menos un sustrato vehículo provisto de una multicapa de capas funcionales que comprende al menos una capa electroquímicamente activa capaz de insertar reversible y simultáneamente iones y electrones, estando colocada esta capa electroquímicamente activa entre dos capas conductoras de la electricidad. En particular, se trata de un dispositivo electroquímico del tipo electrocrómico, con una multicapa de capas funcionales en la que al menos, en sucesión :

- una primera capa conductora de la electricidad, una primera capa electroquímicamente activa capaz de insertar, de manera reversible, iones tales como cationes tales como H^+ , Li^+ o aniones tales como OH^- , en particular en un material electrocrómico anódico (o respectivamente catódico), una capa de electrolito, una segunda capa electroquímicamente activa capaz de insertar de manera reversible dichos iones, en particular en un material electrocrómico catódico (o respectivamente anódico), una segunda capa conductora de la electricidad.

El procedimiento de la invención se caracteriza por que se inhibe localmente, al nivel de una primera zona de marginación parcial (A), la funcionalidad de al menos una de las capas funcionales, con la excepción de una de las capas conductoras de la electricidad y de una de las capas electroquímicamente activas, en particular con la excepción de la primera capa conductora de la electricidad (la más cercana al sustrato vehículo) y de la primera capa electroquímicamente activa (la que está asociada a dicha primera capa conductora de la electricidad) y se inhibe localmente, a nivel de una segunda zona de marginación total (B) cercana a la primera zona de marginación parcial (A), la funcionalidad de todas las capas funcionales sobre todo el espesor de la multicapa de capas, dejando dicha segunda zona de marginación total (B) aparecer al menos una parte de superficie de dicho sustrato vehículo.

En otros modos de realización preferentes de la invención, también se puede hacer referencia opcionalmente además de la una y/u a la otra de las disposiciones siguientes:

- la funcionalidad de la primera capa conductora de la electricidad se inhibe localmente con el fin de definir, todo alrededor de dicha multicapa, una tercera zona de marginación total periférica desprovista de capas, dejando aparecer dicha tercera zona de marginación total al menos una parte de superficie de dicho sustrato vehículo,
- la funcionalidad de la primera capa conductora de la electricidad se inhibe localmente, de tal manera que la tercera zona de marginación total se sitúa en la periferia de la primera zona de marginación parcial y/o de la segunda zona de marginación total,
- la funcionalidad de al menos una de las capas de la multicapa se inhibe localmente al degradarla (las) sobre su (sus) espesor, mediante un tratamiento térmico o por irradiación con láser o por una abrasión mecánica,
- el tratamiento se realiza una vez que el sustrato se ha provisto con el conjunto de capas funcionales de la multicapa,
- la funcionalidad eléctrica de la última capa conductora de la electricidad (la más alejada del sustrato vehículo) se aísla localmente mediante la deposición de una banda aislante al nivel de al menos una parte de superficie de dicha multicapa, siendo colocada dicha parte de superficie ligeramente por encima de la primera zona de marginación parcial y/o de la segunda zona de marginación total.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, ésta se refiere a la aplicación del procedimiento de tratamiento descrito con el fin de reducir/eliminar los cortocircuitos periféricos en la multicapa de capas funcionales en funcionamiento con el fin de mejorar el efecto de memoria de dicha multicapa.

Todavía de acuerdo con otro aspecto de la invención, ésta se refiere del mismo modo a un dispositivo electroquímico de tipo electrocrómico tratado de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con una de las características precedentes que comprende al menos un sustrato vehículo provisto de una multicapa de capas funcionales que define una zona de deposición y que comprende en sucesión:

- una primera capa conductora de la electricidad (la más cercana al sustrato),
- una primera capa electroquímicamente activa capaz de insertar de manera reversible iones tales como cationes tales como H^+ , Li^+ o aniones tales como OH^- , en particular en un material electrocrómico anódico (o respectivamente catódico),
- una capa de electrolito,
- una segunda capa electroquímicamente activa capaz de insertar de manera reversible dichos iones, en particular en un material electrocrómico catódico (o respectivamente anódico),
- una segunda capa conductora de la electricidad,

dicho dispositivo se caracteriza por que la multicapa de capas funcionales está desactivada, con la excepción de la primera capa electroquímicamente activa, al nivel de al menos una primera zona de marginación parcial situada a lo

largo de al menos un borde de dicha zona de deposición.

En otros modos de realización preferentes de la invención, opcionalmente se puede referencia además de la una y/u a la otra de las disposiciones siguientes:

- 5 - la multicapa de capas funcionales está desactivada, con la excepción de la primera capa electroquímicamente activa, sobre la periferia de dicha zona de deposición y respectivamente a lo largo de cada uno de los bordes de dicha zona de deposición,
- la multicapa de capas funcionales está desactivada, sobre al menos una parte de su periferia, al nivel de al menos una segunda zona de marginación total situada a lo largo de al menos un borde de dicha zona de deposición,
- 10 - la primera zona de marginación parcial desactivada está al lado de la segunda zona de marginación total, estando colocada la segunda zona de marginación total en la parte externa de la primera zona de marginación parcial,
- la primera capa conductora de la electricidad está desactivada sobre su periferia, al nivel de una tercera zona de marginación total situada en la cercanía del borde del sustrato vehículo,
- 15 - el dispositivo electroquímico incluye el primer y segundo cables de corriente para la conexión eléctrica con la primera capa conductora de la electricidad,
- el primer y segundo cables de corriente se sitúan respectivamente a lo largo de dos bordes contiguos del sustrato vehículo,
- los primeros o los segundos cables de corriente están en conexión eléctrica por medio de una red de hilos conductores/bandas conductoras, opcionalmente ondulados, estando dicha red además para la conexión eléctrica al nivel de la segunda capa conductora de la electricidad (la más alejada del sustrato),
- 20 - la red de conducción está formada por una pluralidad de hilos básicamente metálicos colocados en la superficie de una hoja de polímero, en particular de tipo termoplástico,
- los hilos/bandas se colocan básicamente en paralelo los unos a los otros, preferentemente de acuerdo con una orientación básicamente paralela a lo largo o el ancho de la segunda capa conductora de la electricidad, sobrepasando al menos uno de los extremos de dichos hilos/bandas la zona del sustrato cubierta con dicha segunda capa conductora de la electricidad sobre al menos uno de sus bordes opuestos, en particular de al menos 0,5 mm,
- 25 - el extremo de los hilos/bandas que se encuentra al nivel de la primera zona de marginación parcial y/o de la segunda zona de marginación total está aislado eléctricamente del contacto con la zona activa de la primera capa conductora de la electricidad, en particular por interposición de banda(s) de material aislante, estando dichas bandas interpuestas entre la segunda capa conductora de la electricidad y la extremidad mencionada de dichos hilos/bandas,
- al menos una de los cables de corriente se presenta en forma de una lámina, en particular una banda metálica, o en forma de uno o varios hilos conductores, o en forma de una conducción puntual de material conductor,
- 35 - al menos una de los cables de corriente se realiza a partir de un esmalte conductor de la electricidad, depositado entre una parte de la superficie de sustrato vehículo y la primera capa conductora de la electricidad,
- la conducción de corriente presenta en su superficie una pluralidad de ranuras colocadas básicamente de forma transversal a un eje principal de dicha conducción de corriente con el fin de definir los canales,
- 40 - la multicapa electroactiva recubre una zona de deposición del sustrato vehículo que es un polígono, un rectángulo, un rombo, un trapecio, un cuadrado, un círculo, un semicírculo, un óvalo, o cualquier paralelogramo,
- se trata de un sistema electrocrómico, en particular del tipo « totalmente sólido », un sistema viológeno, un sistema de cristales líquidos, un sistema de válvula óptica o un sistema fotovoltaico,
- se trata de un acristalamiento electrocrómico « totalmente sólido », en particular de estructura laminada,
- 45 - el acristalamiento electrocrómico comprende al menos un vidrio tintado en la masa y/o al menos un vidrio curvado y/o un vidrio templado,
- del mismo modo comprende al menos uno de los distintos siguientes: revestimiento reflectante de infrarrojos, revestimiento hidrófilo, revestimiento hidrófobo, revestimiento fotocatalítico con propiedades antimanchas, revestimiento antirreflectante, revestimiento de blindaje electromagnético,
- 50 - el sustrato vehículo es rígido, semirígido o flexible,

Otros detalles y características ventajosos de la invención serán evidentes a partir de la descripción que se hace a continuación con referencia a las figuras adjuntas que representan:

- la figura 1 es una vista superior de un sistema electroquímico de acuerdo con la invención,
- 55 - la figura 2 es una vista de sección de acuerdo con I-I de la figura 1,
- la figura 3 es una vista de sección de acuerdo con II-II de la figura 1.

En las figuras adjuntas, determinados elementos se pueden representar con dimensiones mayores o menores que en la realidad, y ésto con el fin de facilitar la comprensión de la figura.

- El ejemplo que se ilustra con las figuras 2 y 3, se refiere a un sistema electroquímico 1 de acuerdo con la invención que se puede integrar dentro de un techo del automóvil. Comprende en sucesión, desde el interior hacia el exterior del compartimento de pasajeros, dos vidrios S1, S2, que son vidrios transparentes (también pueden ser tenidos) silico-sodo-cálcicos respectivamente de 2,1 mm; por ejemplo, 2,1 mm de espesor.
- 60

Los vidrios S1 y S2 son del mismo tamaño y de forma generalmente rectangular.

El vidrio S1 representado en las figuras 2 y 3 está revestido con una multicapa de capas delgadas de tipo electrocrómico totalmente sólido.

5 El vidrio S1 está laminado al vidrio S2 mediante una hoja 8 termoplástica de poliuretano (PU) de 0,8 mm de espesor (se puede sustituir con una lámina de acetato de etileno y vinilo (EVA) o butiral de polivinilo (PVB).

10 La multicapa de capas delgadas electrocrómica « totalmente sólida » incluye una multicapa activa colocada entre dos materiales conductores electrónicos denominados también colectores de corriente 1 y 5. El colector 1 se destina a estar en contacto con el sustrato S1 y constituye la primera capa conductora de la electricidad (la más cercana al sustrato vehículo) de la multicapa de capas funcionales, mientras que el colector 5 constituye la segunda capa conductora de la electricidad (la más alejada del sustrato vehículo) de la multicapa de capas funcionales.

Los colectores 1 y 5 y la multicapa activa pueden ser o ligeramente de dimensiones y de formas idénticas, o ligeramente de dimensiones y de formas diferentes, y entonces se concibe que el camino de los colectores 1 y 5 se adaptará en función de la configuración. Además, las dimensiones de los sustratos, en particular S1, pueden ser básicamente superiores a las de 1, 5 y del sistema activo.

15 Los colectores 1 y 5 son de tipo metálico o de tipo TCO (Óxido Conductor Transparente) de ITO, $\text{SnO}_2\text{:F}$, ZnO:Al , o pueden ser una multicapa de tipo TCO/metal/TCO, siendo elegido este metal en particular entre plata, oro, platino, cobre.

Del mismo modo, también se puede tratar de una multicapa de tipo NiCr/metal/NiCr, siendo elegido el metal del mismo modo en particular entre plata, oro, platino, cobre.

20 De acuerdo con las configuraciones, se pueden suprimir y en este caso los cables de corriente están directamente en contacto con la multicapa activa.

El acristalamiento incorpora cables de corriente 6 que permiten controlar el sistema activo a través de una alimentación eléctrica. Estos cables de corriente son del tipo de los que se usan para los acristalamientos calefactados (es decir lámina, hilos o similares).

25 Una forma preferente de realización del colector 1 consiste en depositar sobre la cara interna del sustrato vehículo S1 una primera capa de SiOC de 50 nm rematada con una segunda capa de $\text{SnO}_2\text{:F}$ de 400 nm (dos capas depositadas preferentemente de forma sucesiva por CVD sobre el vidrio plano antes del corte).

30 Una segunda forma de realización del colector 1 consiste en depositar sobre el sustrato vehículo S1 una bicapa constituida por una primera capa a base de SiO_2 dopado o no (en particular dopado con aluminio o con boro) de aproximadamente 20 nm superpuesta con una segunda capa de ITO de aproximadamente 100 a 600 nm (preferentemente dos capas depositadas en sucesión, al vacío, por pulverización catódica asistida por un campo magnético y reactiva en presencia de oxígeno opcionalmente en caliente).

35 Sin embargo, otra forma de realización del colector 1 consiste en depositar sobre el sustrato vehículo S1 una monocapa formada por ITO de aproximadamente 100 a 600 nm (una capa depositada preferentemente, al vacío, por pulverización catódica asistida por un campo magnético y reactiva en presencia de oxígeno y en caliente).

El colector 5 es una capa de ITO de 100 a 500 nm depositada del mismo modo por pulverización catódica reactiva asistida por campo magnético sobre la multicapa activa, opcionalmente en caliente.

La multicapa activa representada en las figuras 2 y 3 se descompone de la manera siguiente:

- 40 - una capa de material electrocrómico 2 anódico de óxido de iridio hidratado de 40 a 100 nm, aleado o no con otros metales, esta capa de material electrocrómico constituye una primera capa electroquímicamente activa capaz de insertar reversible y simultáneamente iones y electrones (como alternativa no se representa en las figuras, la capa de material anódico es a base de una capa de óxido de níquel hidratado de 40 a 300 nm),
- una capa 3 de óxido de tantalio hidratado o de óxido de silicio hidratado o de óxido de circonio hidratado de 100 nm o una mezcla de estos últimos,
- 45 - opcionalmente, una capa de óxido de tungsteno de 100 nm se inserta entre la capa 2 y la capa 3 (no se representa en las figuras 2 y 3),
- una capa de material electrocrómico 4 catódico a base de óxido de tungsteno hidratado de 200 a 500 nm, preferentemente de 300 y 400 nm, en particular de aproximadamente 370 nm, esta capa de material electrocrómico constituye una segunda capa electroquímicamente activa capaz de insertar reversible y
- 50 simultáneamente iones y electrones.

Además, el acristalamiento representado en las figuras 1, 2 y 3 incorpora (no se representa en las figuras) una primera unión periférica en contacto con las caras 2 y 3, siendo adaptada esta primera unión para formar una barrera frente a las agresiones químicas externas.

Una segunda unión periférica está en contacto con el canto de S1, el canto de S2 y la cara externa (la que se dirige hacia el exterior), con el fin de conseguir: una barrera, un medio de montaje con el vehículo, una estanqueidad entre el interior y exterior, una función estética, un medio de incorporación de elementos de refuerzo.

- 5 La multicapa activa está marginada (con el fin de inhibir la funcionalidad de al menos una capa eléctricamente activa y/o electroquímicamente activa de la multicapa de capas funcionales) sobre todo a buen parte de su periferia de ranuras realizadas con medios mecánicos o con medios técnicos, en particular por ataque mediante radiación láser, opcionalmente pulsado, con el fin de limitar las fugas eléctricas periféricas.

- 10 Por lo tanto, la multicapa activa se desactiva, con la excepción de la primera capa electroquímicamente activa (la que se deposita sobre la primera capa conductora de la electricidad - la más cercana al sustrato vehículo), sobre al menos una parte de su periferia, al nivel de al menos una primera zona de marginación situada a lo largo de al menos un borde de la zona sobre la que se deposita la multicapa de capas funcionales. Esta primera zona de marginación A se denomina « parcial » teniendo en cuenta el hecho de que una parte de las capas de la multicapa (sobre su espesor) no se ha destruido, es decir, en este caso, la primera capa conductora de la electricidad 1 e la primera capa electroquímicamente activa 2.

- 15 Por lo tanto, se inhibe localmente la funcionalidad de al menos una de las capas al marginar la misma o las mismas sobre su (sus) espesor(es) formando una línea cerrada que permite definir la zona inactiva de la multicapa entre dicha línea cerrada y el borde/canto de la multicapa (considerando que todas las capas a la mayoría de ellas tienen dimensiones parecidas y/o se superponen exactamente las unas con las otras. De hecho, normalmente, la primera capa conductora de la electricidad tiene dimensiones un poco superiores a todas las demás, para facilitar su conexión eléctrica con la segunda capa, lo que permite depositar sobre su superficie que « supera » la multicapa de los elementos de conexión necesarios denominados normalmente cables de corriente 6.

Por lo tanto, esta marginación parcial A permite obtener de este modo una ranura que inhibe el circuito tal como se ha explicado anteriormente y permite dejar la periferia del dispositivo funcionalmente inactiva.

- 25 Preferentemente, se margina parcialmente, sobre cada uno de los lados de la multicapa, formando una línea cerrada que tiene, entre porciones más pequeñas, un perfil padecido o idéntico al del borde de la multicapa (o del borde de la primera capa experimentar la marginación, si las capas subadyacentes son de dimensiones ligeramente diferentes, en particular la primera tal como se ha mencionado anteriormente). Por lo tanto se tiene un borde inactivo que « sigue » el perímetro del dispositivo y se oculta fácilmente.

- 30 La marginación parcial A se produce mediante cualquier medio mecánico, en particular corte, o de forma ventajosa radiación láser. Un modo de realización consiste en dejar el dispositivo inmóvil durante el tratamiento y subir el medio mecánico/el transmisor láser en un órgano móvil, consistiendo otro modo de realización en hacer lo contrario.

Se pueden usar otros medios para realizar la marginación por abrasión. Por lo tanto, se puede usar un emisor de chorro de gas o líquido bajo presión (nitrógeno, aire), o un emisor de partículas abrasivas (perlas de vidrio, corindón, gránulos, perlas de CO₂ sólido...

- 35 Esta operación de marginación se puede realizar con un rayo láser, puede ser ventajoso elegir un estado coloreado, para aumentar la absorción del láser por la multicapa en la longitud de onda usada.

- 40 Esta multicapa activa de capas funcionales posee al menos una segunda zona de marginación B cuya funcionalidad se ha desactivado. Esta segunda zona de marginación B se denomina zona de marginación total ya que se inhibe la funcionalidad de todas las capas de la multicapa y comprende la funcionalidad de la primera capa conductora de la electricidad 1 (la más cercana al sustrato vehículo).

Por lo tanto, de una forma similar a la primera zona de marginación A se inhibe localmente la funcionalidad de todas las capas de la multicapa al degradarlas sobre sus espesores y al nivel de sus periferias, en particular mediante un tratamiento mecánico o mediante una radiación con láser apropiados.

- 45 Esta segunda zona B de marginación total se coloca detrás y se dirige hacia el exterior con respecto a la primera marginación parcial o selectiva.

- 50 Para los fines de la invención y como se puede observar en las figuras y partiendo del centro y alejándose de los bordes periféricos de la multicapa, las zonas de marginación parcial A definen, en este ejemplo no limitante, las cuatro primeras zonas, siendo cada una básicamente paralela a un borde de la multicapa, y después en segundo plano de estas primeras zonas e incluso más hacia el exterior aparecen las zonas de marginación total B (con el número 2 en las figuras).

Las zonas de marginación total B tienen una dirección ligeramente paralela a dos zonas de marginación parcial A y de acuerdo con un primer modo de realización, estas 2 zonas de marginación parcial A y las zonas de marginación total B siempre están separadas.

De acuerdo con un segundo modo de realización, estas 2 zonas de marginación parcial A están en contacto puntual con dos zonas de marginación total B, sin que, no obstante, una zona de marginación total B se superponga a zona de marginación parcial A y entré en contacto con una parte de superficie de la multicapa dirigida hacia el interior.

- 5 En el ejemplo representado, existen dos zonas de marginación total B colocadas respectivamente de acuerdo con dos bordes opuestos y paralelos de la multicapa activa. Por supuesto, de acuerdo con las configuraciones previstas, se pueden concebir sustratos que implican más de 2 zonas de marginación total B colocadas de acuerdo con los bordes adyacentes (o no), o incluso configuraciones con una sola zona de marginación total B.

- 10 Tal como se muestra en las figuras 1, 2 o 3, el sustrato S1 vehículo implica una tercera zona de marginación C. Esta tercera zona de marginación C se denomina una zona de marginación total. Sin embargo, se diferencia de las segundas zonas de marginación total B por el hecho de que se inhibe, no las capas sobre la totalidad del espesor de la multicapa activa, sino simplemente se inhibe la funcionalidad de la primera capa conductora de la electricidad 1 (la más cercana al sustrato vehículo) con el fin de conseguir que aparezca al nivel de la tercera zona de marginación total C, al menos una parte de superficie del sustrato vehículo.

- 15 Por lo tanto, de una forma similar a la primera zona de marginación parcial A y/o la segunda zona de marginación total B, se procede a la inhibición mediante un tratamiento mecánico o mediante una radiación con láser apropiados.

Esta tercera zona de marginación total C se coloca por detrás de la zona destinada a la deposición de la multicapa y a la más cercana a los bordes/cantos del sustrato vehículo. Tal como se muestra en la figura 1, esta tercera zona de marginación total C se coloca en particular por detrás con respecto a los cables de corriente de las capas conductoras de la electricidad inferior y superior.

- 20 Se observa que la irradiación con una luz láser que se usa de acuerdo con un modo preferente causa una verdadera ablación localizada. Su precisión y su eficiencia hacen que el láser sea muy interesante, por lo tanto, es suficiente con modular los parámetros de funcionamiento.

- 25 Como se puede observar en las figuras, la multicapa activa comprende una segunda capa conductora de la electricidad 5 (la más alejada del sustrato vehículo) que constituye el electrodo superior y que está asociada con una red 7 de hilos conductores o de bandas conductoras de la electricidad. Tal como se ha indicado anteriormente, la capa de conducción superior 5 por lo general tiene las mismas dimensiones que la multicapa activa y se deposita sobre la misma línea de deposición (pulverización catódica). Por lo general se trata de capas de óxido dopado del tipo ITO o ZnO dopado con Al, o de capa de metal del tipo plata opcionalmente asociada con una o más capas de protección también opcionalmente conductoras (Ni, Cr, NiCr,...), y a una o más capas de protección y/o con finalidad óptica, en material dieléctrico (óxido, nitruro, fluoruro).

- 30 Al usar este tipo de red de conducción 7 adicional, los cables de corriente se desvían fuera de la superficie cubierta por la capa de conducción superior, poniéndolas en conexión eléctrica, no con esta capa sino con los extremos de estos hilos o bandas, configurados para que sobresalgan de la superficie de la capa de conducción. En esta realización preferente, la red de conducción 7 comprende una pluralidad de hilos metálicos, colocados en la superficie de una hoja de polímero de tipo termoplástico 8 : esta hoja se puede fijar con los hilos incrustados en su superficie sobre la capa de conducción superior para asegurar su contacto físico y la conexión eléctrica. La hoja termo plástica puede servir para el laminado del primer sustrato vehículo del tipo vidrio con otro vidrio. Los hilos/bandas se colocan en paralelo entre sí (pueden ser rectilíneos u ondulados), preferentemente de acuerdo con una orientación básicamente paralela a lo largo o ancho de la capa de conducción superior. (Por otra parte, los hilos o las bandas de conducción también se pueden cruzar). Los extremos de estos hilos sobrepasan la zona del sustrato cubierta por la capa de conducción superior sobre al menos uno de sus lados, en particular de al menos 0,5 mm, por ejemplo de 3 a 10 mm. pueden ser de cobre, de tungsteno, de tungsteno con grafito, o incluso una aleación a base de hierro de tipo hierro-níquel.

- 35 Es conveniente evitar que los extremos de estos hilos no se encuentren en las zonas de contacto eléctrico cercanas a las que se han realizado zonas de marginación total B y/o parcial A. (Evitar un riesgo de corto circuito con los cantos de la multicapa activa). para este fin, los extremos de los hilos se pueden aislar eléctricamente de estas zonas por interposición de banda(s) de material aislante 9, por ejemplo a base de polímero, opcionalmente adhesiva, de tipo cinta adhesiva.

- 40 La presente solicitud de patente se une ahora a la descripción de diferentes tipos de cables de corriente 6 y sus disposiciones en el sistema. Con respecto a lo que se refiere al electrodo superior, de acuerdo con una variante, los extremos de los hilos/bandas de la red de conducción mencionada anteriormente se pueden conectar eléctricamente a dos cables de corriente en forma de bandas flexibles de polímero aislante recubiertas sobre una de sus caras de revestimientos de conducción. En ocasiones este tipo de cable se denomina con las expresiones inglesas « F.P.C. » (Circuito Impreso Flexible) o « F.L.C. » (Cable Laminado Plano) y ya se usa en sistemas eléctricos/electrónicos variados. Su flexibilidad, las diferentes alternativas de configuración que se pueden obtener, el hecho de que el cable de corriente se encuentre aislado eléctricamente sobre una de sus caras, hacen que su uso sea muy atractivo en el caso presente.

De acuerdo con otra variante, los extremos de estos hilos están en contacto eléctrico con dos zonas desactivadas de la capa de conducción inferior, y estas dos zonas desactivadas están en conexión eléctrica con los cables de corriente destinados al electrodo superior. Se puede tratar fácilmente de « clips » conductores que van a ajustar el sustrato en las zonas mencionadas anteriormente. El uso del electrodo inferior para asegurar la conexión eléctrica del electrodo superior es una solución novedosa.

Con respecto a los cables de corriente del electrodo inferior, se puede conectar eléctricamente a lo largo de dos de sus bordes opuestos en zonas activas y no cubiertos por la multicapa activa. Estos cables pueden ser los clips que se han mencionado anteriormente.

También se pueden reunir los cables de corriente de los electrodos superior e inferior en forma de las bandas flexibles mencionadas anteriormente. Por lo tanto, se puede tratar de dos bandas básicamente idénticas, teniendo cada una un soporte de polímero aislante de la electricidad y flexible y aproximadamente en forma de una L (por supuesto, puede haber muchas otras configuraciones posibles dependiendo de la geometría del sustrato vehículo y de las capas que se le proporcionan). En una de las caras de esta L, se tiene un revestimiento conductor sobre una cara. Sobre el otro lado de la L, se tiene un revestimiento conductor sobre la cara opuesta a la anterior. Este sistema integral de cables de corriente camino está formado por dos de estas « L » sobre soporte plástico. Asociadas, estas incluyen dos bandas conductoras sobre una cara para uno de los electrodos y dos bandas conductoras sobre su cara opuesta para ir otro electrodo. Se trata de un sistema compacto, fácil de instalar. En las proximidades de la unión entre los dos bordes de cada L, se tiene una toma de corriente unida eléctricamente a los revestimientos de conducción de los cables.

También se puede ir aún más lejos con respecto a la compacidad, sustituyendo estos dos L por un marco completo: a continuación se usa una banda de polímero aislante de forma aproximadamente rectangular, con dos de sus bordes opuestos de un revestimiento conductor sobre una cara, y así como sus otros dos bordes opuestos sobre la otra cara. Por lo tanto, preferentemente, solamente se tiene una toma de corriente exterior en lugar de dos. El marco puede ser de una pieza, o de varias piezas que se van a unir durante el montaje.

Los cables de corriente de los electrodos inferior y/o superior también se pueden presentar en forma de láminas convencionales, por ejemplo, en forma de bandas metálicas de tipo cobre opcionalmente con estaño.

Los cables de corriente de los electrodos inferiores y/o superiores también se pueden presentar en forma de un hilo conductor (o de varios hilos conductores unidos). Estos hilos pueden ser de cobre, de tungsteno o de tungsteno con grafito y ser similares a los usados para formar la red de conducción mencionada anteriormente. Estos pueden tener un diámetro que varía de 10 a 600 μm . Este tipo de hilo es suficiente para poder alimentar eléctricamente de forma satisfactoria los electrodos y están notablemente aislados: puede llegar a ser inútil esconderlos durante el montaje del dispositivo.

La configuración de los cables de corriente es muy adaptable. Anteriormente se han descrito con más detalle sistemas activos básicamente rectangulares, pero pueden tener cantidades de formas geométricas diferentes, en particular siguiendo la forma geométrica de su sustrato vehículo: círculo, cuadrado, semicírculo, óvalo, cualquier polígono, rombo, trapecio, cuadrado, o cualquier paralelogramo, ..., y en estos diferentes casos de figuras, los cables de corriente no son necesariamente más que para cada electrodo que alimenta « pares » de cables de corriente que se enfrentan. También se puede tratar, por ejemplo, de cables de corriente que están alrededor de toda la capa de conductora (o al menos a lo largo de gran parte de su circunferencia). Se puede realizar totalmente cuando el cable de corriente es un hilo conductor sencillo. También se puede tratar de cables de corriente puntuales, en particular cuando el dispositivo es de tamaño pequeño.

El dispositivo de acuerdo con la invención puede usar uno o varios sustratos de vidrio tintado(s) en la masa. De forma ventajosa, se trata de un acristalamiento laminado, el vidrio tintado en la masa es el vidrio destinado a colocarse hacia el interior del local o cabina, siendo el vidrio exterior transparente. El vidrio tintado permite regular el nivel de transmisión luminosa del acristalamiento. Colocado en el lado interna, se limita su calentamiento por absorción. El o los vidrios(s) también se puede (pueden) curvar, este es el caso en aplicaciones como el techo de automóvil electrocrómico en particular. Se trata de sustratos de vidrio que pueden ser de vidrio transparente u oscuro, de forma plana o curva, reforzados con un templado químico o térmico o simplemente endurecidos. Su espesor puede variar entre 1 mm y 15 mm, en función de las expectativas y las necesidades de los usuarios finales. Los sustratos pueden estar revestidos parcialmente con un material opaco, en particular sobre su periferia, en particular por razones estéticas. Los sustratos también pueden tener una funcionalidad específica (derivada de una multicapa con al menos una capa de tipo de control solar, anti reflejos, bajo emisivo, hidrófobo, hidrófilo, ...) y en este caso, el acristalamiento electrocrómico combina las funciones proporcionadas por cada componente con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios.

La capa intermedia de polímero aquí se usa con la finalidad de combinar los dos sustratos de acuerdo con el procedimiento de laminado de uso común en el mundo del automóvil o de edificios con el fin de lograr un producto de seguridad: antieyección o antibalas para su uso en el ámbito de los transportes y la seguridad antirrobo (anti-rotura del vidrio) para su uso en el campo de los edificios. La operación de laminado también es favorable en el sentido de que aísla la multicapa funcional contra las agresiones químicas o mecánicas. La capa intermedia se

selecciona preferentemente a base acetato de etileno y vinilo (EVA) o de sus copolímeros, también puede ser de poliuretano (PU), butiral de polivinilo (PVB), de resina multi o monocomponentes reticulable térmicamente (epoxi, PU) o de ultravioleta (epoxi, resina acrílica). La capa intermedia de laminación generalmente es transparente, pero se puede colorear total o parcialmente para satisfacer los deseos de los usuarios.

- 5 El aislamiento de la multicapa del exterior se completa generalmente con sistemas de uniones colocadas sobre los campos de los sustratos, incluso parcialmente hacia el interior de los sustratos.

La capa intermedia de laminado puede incluir también funciones complementarias, tales como la inclusión de una función antisolar proporcionada, por ejemplo, por una película de plástico que tiene múltiples capas de ITO/Metal/ITO o una película formada por una multicapa de capas orgánicas.

- 10 Las capas del sistema activo se depositan preferentemente mediante una técnica que usa el vacío, de tipo pulverización catódica, asistida opcionalmente por campo magnético, por evaporación térmica o asistida por un flujo de electrones, por ablación con láser, por CVD (Deposición Química con Vapor), opcionalmente asistida por plasma o por microondas.

- 15 De hecho, aquí es particularmente ventajoso recurrir a una técnica de deposición al vacío, en particular de tipo pulverización, ya que permite un control muy fino de las características de las capas que constituyen la multicapa activa (velocidad de deposición, densidad, estructura, ...).

- 20 Con el fin de demostrar la mejora sobre el efecto de memoria del sistema electroquímico que incorpora el conjunto de las características de invención (siendo la mejora del efecto de memoria expresada mediante el aumento de la transmisión luminosa TL en %), a continuación se proporcionan resultados de ensayos realizados sobre muestras de acuerdo con la invención:

Sobre la base de una celda electroquímica que incorpora 4 marginaciones parciales sin optimizar de acuerdo con las modalidades de la invención, se observa un aumento de TL del orden de un 7 a un 10 %/h.

En esta misma celda que incorpora 4 marginaciones parciales, el aumento de TL es del orden de un 0,5 % /h

- 25 En esta misma celda que incorpora 2 lados con marginación parcial y 2 lados con marginación total (sin embargo sin ninguna marginación parcial por la parte posterior), el aumento de TL es del orden de un 4 a un 5 % /h.

En esta misma celda que incorpora 2 lados con marginación parcial y 2 lados simultáneamente con marginación total y marginación parcial por la parte posterior, el aumento de TL es del orden de un 0,665 % /h.

A continuación, a esta celda se le incorpora el sistema de conexión :

- 30 Se observa que la ausencia de bandas aislantes entre los hilos y las zonas de marginación a nivel del electrodo superior induce un aumento de TL de un 5 para un 6 % /h y una mala marginación total en la periferia de la celda (la tercera zona de marginación) induce un aumento de TL de un 10 a un 12 %/h.

Por el contrario, un acristalamiento electrocrómico que incorpora de forma acumulativa el conjunto de disposiciones de la invención, superará el aumento de TL de un 34 %/h a un 1 a un 2 %/h.

- 35 Este acristalamiento se puede usar como acristalamiento para edificios, acristalamiento para automóvil, acristalamiento para vehículos industriales o de transporte público, ferroviario, marítima, aéreo, retrovisores, espejos.

REVINDICACIONES

1. Procedimiento para tratamiento de un acristalamiento electroquímico, que comprende al menos un sustrato (S1) vehículo provisto de una multicapa de capas funcionales que comprende al menos, en sucesión:

- una primera capa conductora de la electricidad (1), una primera capa electroquímicamente activa (2) capaz de insertar de manera reversible iones como cationes tales como H^+ , Li^+ o aniones tales como OH^- , en particular en un material electrocrómico anódico, o respectivamente catódico, una capa de electrolito (3), una segunda capa electroquímicamente activa (4) capaz de insertar de manera reversible dichos iones, en particular en un material electrocrómico catódico, o respectivamente anódico, una segunda capa conductora de la electricidad (5), **caracterizado por que**

- la funcionalidad de al menos una de las capas funcionales se inhibe localmente, al nivel de una primera zona de marginación parcial (A) de acuerdo con una línea cerrada, con la excepción de una de las capas conductoras de la electricidad y de una de las capas electroquímicamente activas, en particular con la excepción de la primera capa (1) eléctricamente conductora, la más cercana al sustrato vehículo y a la primera capa (2) electroquímicamente activa, la que está asociada a dicha primera capa conductora de la electricidad.

- la funcionalidad de todas las capas funcionales sobre todo el espesor de la multicapa de capas se inhibe localmente, al nivel de una segunda zona de marginación total (B) cercana a la primera zona de marginación parcial (A), colocada en la parte externa con respecto a la marginación parcial (A), dejando que dicha segunda zona de marginación total (B) deje aparecer al menos una parte de dicho sustrato vehículo.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la funcionalidad de la primera capa conductora de la electricidad (1) se inhibe localmente, con el fin de definir, todo alrededor de dicha multicapa una tercera zona de marginación total (C) periférica desprovista de capas, dejando que dicha tercera zona de marginación total deje aparecer al menos una parte de superficie de dicho sustrato vehículo.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la funcionalidad de la primera capa conductora de la electricidad (1) se inhibe localmente, de tal manera que la tercera zona de marginación total (C) se sitúa en la periferia de la primera zona de marginación parcial (A) y de la segunda zona de marginación total (B).

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** se inhibe localmente la funcionalidad de al menos una de las capas de la multicapa al degradarla (las) sobre su (sus) espesor, mediante un tratamiento térmico o por radiación láser o por una abrasión mecánica.

5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el tratamiento se realiza una vez que el sustrato se ha provisto con todas las capas funcionales de la multicapa.

6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la funcionalidad eléctrica de la última capa conductora de la electricidad, la más alejada del sustrato vehículo, se aísla localmente mediante la deposición de una banda aislante (9) al nivel de al menos una parte de superficie de dicha multicapa, siendo colocada dicha parte de superficie ligeramente por encima de la primera zona de marginación parcial (A) y/o de la segunda zona de marginación total (B).

7. Acristalamiento electroquímico de tipo electrocrómico tratado de acuerdo con el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende al menos un sustrato (S1) vehículo provisto de una multicapa de capas funcionales que definen una zona de deposición y que comprende en sucesión:

- una primera capa conductora de la electricidad (1) (la más cercana al sustrato),
 - una primera capa electroquímicamente activa (2) capaz de insertar de manera reversible iones tales como cationes tales como H^+ , Li^+ o aniones tales como OH^- , en particular en un material electrocrómico anódico, o respectivamente catódico,
 - una capa de electrolito (3),
 - una segunda capa electroquímicamente activa (4) capaz de insertar de manera reversible dichos iones, en particular en un material electrocrómico catódico, o respectivamente anódico, y
 - una segunda capa conductora de la electricidad (5),

caracterizado por que la multicapa de capas funcionales está desactivada, con la excepción de la primera capa electroquímicamente activa (2), al nivel de al menos una primera zona de marginación parcial (A) situada a lo largo de al menos un borde de dicha zona de deposición formando una línea cerrada, y **por que** la multicapa, que comprende todas las capas funcionales, se desactiva sobre al menos una parte de su periferia, al nivel de al menos una segunda zona de marginación total (B) cercana a la primera zona de marginación (A), colocada en la parte exterior con respecto a la primera marginación parcial, y situada a lo largo de al menos un borde de dicha zona de deposición.

8. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la multicapa de capas funcionales está desactivada, con la excepción de la primera capa electroquímicamente activa (2), sobre la periferia de dicha zona de deposición y respectivamente a lo largo de cada uno de los bordes de dicha zona de deposición.

9. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la primera capa conductora de la electricidad (1) está desactivada sobre su periferia, al nivel de una tercera zona de marginación total (C) situada en la cercanía del borde del sustrato vehículo (S1).
- 5 10. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** el acristalamiento electroquímico incluye primeros y segundos cables de corriente (6) para la conexión eléctrica con la primera capa conductora de la electricidad (1).
11. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el primer y segundo cables de corriente (6) se sitúan respectivamente a lo largo de dos bordes contiguos del sustrato vehículo (S1).
- 10 12. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** los primeros o los segundos cables de corriente (6) están en conexión eléctrica a través de una red de hilos (7) conductores/bandas conductoras, opcionalmente ondulados, además estando dicha red (7) en conexión eléctrica al nivel de la segunda capa (5) conductora de la electricidad (la más alejada del sustrato).
- 15 13. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** la red conductora (7) comprende una pluralidad de hilos básicamente metálicos colocados en la superficie de una hoja de polímero, en particular de tipo termoplástico.
- 20 14. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado por que** los hilos/bandas se colocan básicamente en paralelo entre sí, preferentemente de acuerdo con una orientación básicamente paralela a la longitud o al ancho de la segunda capa conductora de la electricidad, superando al menos uno de los extremos de dichos hilos/bandas la zona del sustrato cubierta con dicha segunda capa conductora de la electricidad sobre al menos uno de sus bordes opuestos, en particular de al menos 0,5 mm.
- 25 15. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** el extremo de los hilos/bandas se encuentra al nivel de la primera zona de marginación parcial (A) y/o de la segunda zona de marginación total (B) se aísla eléctricamente del contacto con la zona activa de la primera capa conductora de la electricidad (1), en particular por interposición de banda(s) de material aislante (9), estando dichas bandas (9) interpuestas entre la segunda capa conductora de la electricidad (5) y dicho extremo de los hilos/bandas.
- 30 16. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 15, **caracterizado por que** al menos uno de los cables de corriente (6) está en forma de una lámina, en particular una banda metálica, o en forma de uno o varios hilos conductores, o en forma de cable separado de material conductor.
- 30 17. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 16, **caracterizado por que** al menos uno de los cables de corriente (6) se realiza a partir de un esmalte conductor de la electricidad, depositado entre una parte de superficie del sustrato vehículo y la primera capa conductora de la electricidad.
- 35 18. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 17, **caracterizado por que** el cable de corriente (6) presenta en la superficie una pluralidad de ranuras colocadas ligeramente de forma transversal a un eje principal de dicho cable de corriente con el fin de definir canales.
- 35 19. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 18, **caracterizado por que** la multicapa electroactiva recubre una zona de deposición del sustrato vehículo que es un polígono, un rectángulo, un rombo, un trapecio, un cuadrado, un círculo, un semicírculo, un óvalo, o cualquier paralelogramo.
- 40 20. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 19, **caracterizado por que** se trata de un sistema electrocrómico, en particular del tipo « totalmente sólido », un sistema viológeno, un sistema de cristales líquidos, un sistema de válvula óptica o un sistema fotovoltaico.
21. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 20, **caracterizado por que** se trata de un acristalamiento electrocrómico « totalmente sólido », en particular de estructura laminada.
22. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 21, **caracterizado por que** el acristalamiento electrocrómico comprende al menos un vidrio tintado en la masa y/o al menos un vidrio curvado y/o un vidrio templado.
- 45 23. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 21 o 22, **caracterizado por que** comprende del mismo modo al menos uno de los revestimientos siguientes: revestimiento reflectante de infrarrojos, revestimiento hidrófilo, revestimiento hidrófobo, revestimiento fotocatalítico con propiedades antimanchas, revestimiento antirreflectante, revestimiento de blindaje electromagnético.
- 50 24. Acristalamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 23, **caracterizado por que** el sustrato vehículo es rígido, semirrígido o flexible.

Figura 1

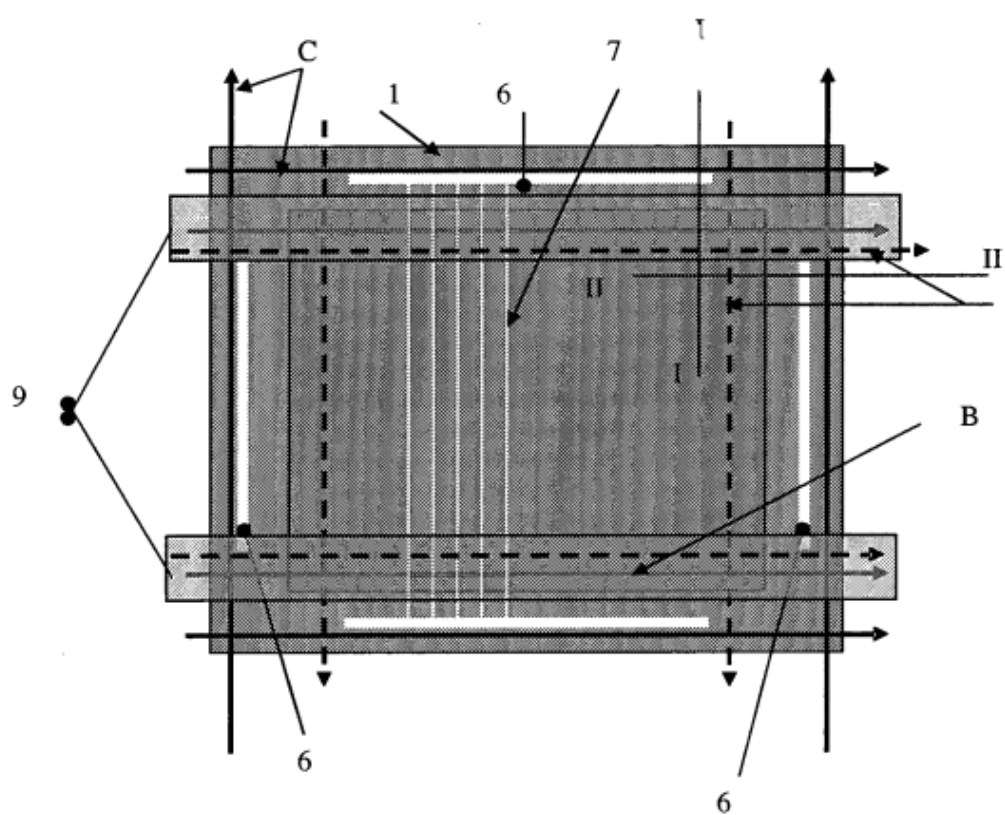


Figura 2

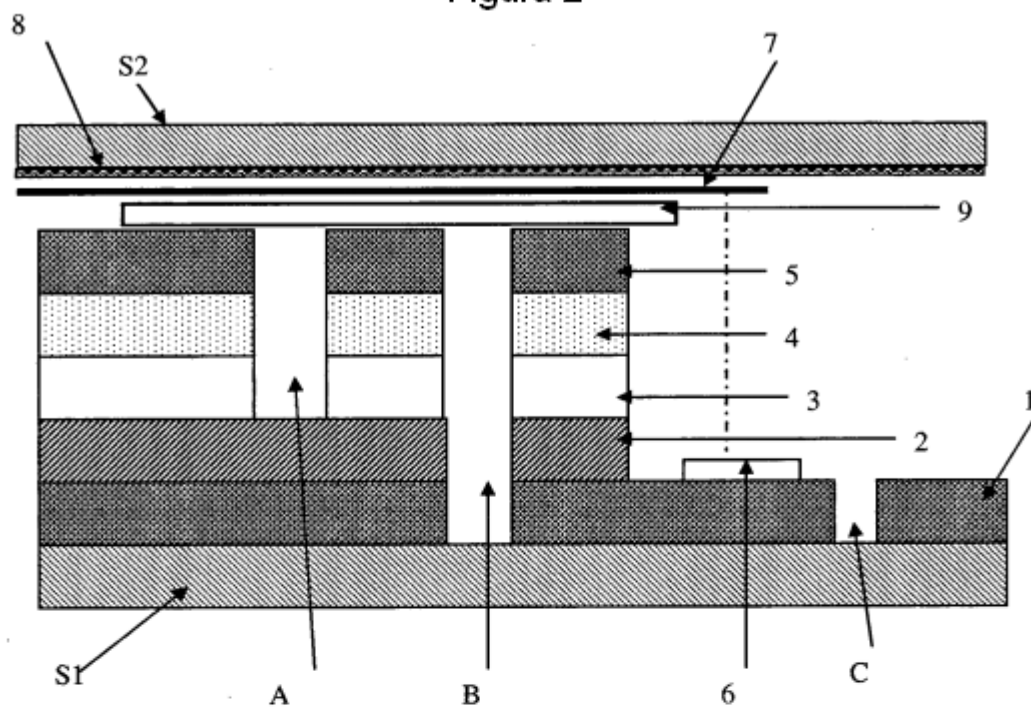


Figura 3

